

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

MEĐUDJELOVANJE POLIMERNOG
FILMA I POVRŠINSKE STRUKTURE U
UZORKOVANJU TKANINA S FLOROM

Martina Ujdur

Zagreb, rujan 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Zavod za tekstilno-kemijsku tehnologiju i ekologiju

DIPLOMSKI RAD

MEĐUDJELOVANJE POLIMERNOG
FILMA I POVRŠINSKE STRUKTURE U
UZORKOVANJU TKANINA S FLOROM

Izv. Prof. Dr. Sc. Martinia Ira Glogar

MARTINA UJDUR
Mat.broj: 10999/TTI-IDT

Zagreb, 2019.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad je izrađen na Sveučilištu u Zagrebu Tekstilno – tehnološkom fakultetu,
Zavodu za tekstilno-kemijsku tehnologiju i ekologiju

Rad sadrži:

- Broj stranica: 41
- Broj slika: 30
- Broj literaturnih izvora: 17

Članovi povjerenstva:

Prof. Dr. Sc. Andrea Pavetić, predsjednik /ca

Izv. Prof. Dr. Sc. Martinia Ira Glogar, mentor – član/ica

Izv. Prof. Dr. Sc. Ana Sutlović, član/ica

Izv. Prof. Dr. Sc. Koraljka Dugandžić, zamjenik člana/ice

Datum predaje i obrane rada:

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	2
2.1. IDEJA ZA UZORKE	2
2.2. POVIJEST SITOTISKA	3
2.2.1. Sitotisak	4
2.2.2. Ručni sitotisak	5
2.3. OSNOVNI ALATI TISKA	7
2.3.1. Okviri za sitotisak	8
2.3.2. Vrste mrežica	9
2.4. MATERIJALI S FLOROM – PLIŠ TKANINA	10
3. EKSPERIMENTALNI DIO	11
3.1. PRIPREMA U SITOTISKU	13
3.1.1. Vektorska grafika	13
3.2. PRIPREMA ODABRANOG UZORKA	13
3.3. IZRADA ŠABLONE	14
3.4. PROCES TISKA	15
4. REZULTATI I RASPRAVA	18
4.1. POSTOJANOST NA TRENNJE	27
4.1.1. Princip ispitivanja	27
4.2. REALIZACIJA I GOTOV PROIZVOD	34
5. ZAKLJUČAK	38
6. LITERATURA	40

SAŽETAK

Tema ovog diplomskog rada zasnovana je na ideji o spoju Grafičke tehnologije i Tekstilnog dizajna u svrhu postizanja jedinstvenog, efektnog uzorka namijenjenog za renovaciju starih drvenih stolica primjenom tehnike sitotiska.

Svrha ovog diplomskog rada jest istražiti mogućnost primjene temeljne tiskarske paste za pigmentni tisak, koja u fazi fiksiranja uz pomoć vezivnih sredstava formira polimerni film na površini tekstilnog materijala. Osnovni problem dizajna je traženje forme koja najbolje odgovara tehničkom procesu proizvodnje, zatim forma koja ima izraženu funkciju proizvoda pri čemu se mora voditi računa da ta forma ima određene likovno estetske kvalitete.

Jednobojni i dvobojni uzorci nježno spajaju renesansu i modernu. Tiskani tehnikom sitotiska na tkaninama s florom daju efekt brokata. Kao motiv uzeti su insekti iz porodice krilaša. Kod mnogih ljudi insekti izazivaju nelagodu i strah ali veoma su bitan dio za ekosustav čiju važnost želimo naglasiti. Osim ispitivanja postojanosti uzorka, želi se ukazati na mogućnost recikliranja i renoviranja kako bi se smanjila količina otpada, ali i potražnja za novim, kratkotrajnim proizvodima.

Ključne riječi: dizajn, tisak, sitotisak, renovacija

ABSTRACT

The theme of this thesis is based on the idea of the combination of Graphic technology and Textile design in order to achieve a unique, effective pattern intended for the renovation of old wooden chairs using screen printing technique.

The purpose of this thesis is to investigate the possibility of applying a basic pigment printing paste, which in the fixing phase forms a polymer film on the surface of textile material with the help of binders. The basic design problem is the search for the form that best suits the technical process of production, then the form that has a pronounced product function, taking into account that the form has certain fine aesthetic qualities.

The monochrome and two-tone patterns gently combine the Renaissance and the modern. Silk-screen printed on flora fabrics give the effect of brocade. Insects from the winged family were taken as a motive. In many people, insects cause discomfort and fear, but they are a very important part of an ecosystem whose importance we want to emphasize. In addition to testing the durability of the sample, it also wants to point to the possibility of recycling and renovation to reduce waste, but also the demand for new, short-lived products.

Keywords: design, printing, screen printing, renovation

1. UVOD

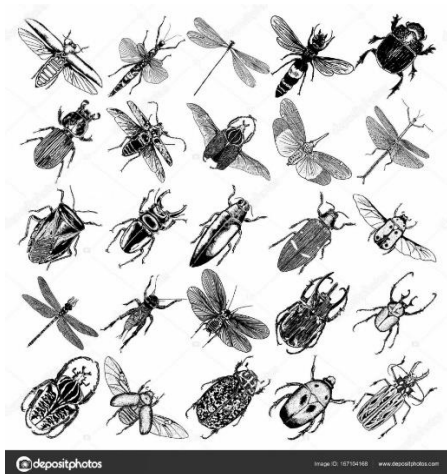
„MEĐUDJELOVANJE POLIMERNOG FILMA I POVRŠINSKE STRUKTURE U UZORKOVANJU TKANINA S FLOROM“ je tema koja objedinjuje znanje iz grafičke tehnologije i dizajna te tekstilne tehnologije i dizajna. Polazna ideja ovog rada jest postići efektnost uzorka na različitim tekstilnim materijalima i njihovu postojanost na trenje s obzirom na primjenu. Tema rada sastoji se od tri glavna poglavlja, teorijski dio – spoj grafičkog i tekstilnog dizajna gdje se prikazuje proces sitotiska na tekstilnim materijalima, ideja nastanka uzoraka, osmišljanje uzorka i način njegove realizacije kako bi on imitirao željeni efekt sličan brokatu ili žakardu, ispitivanja postojanosti na trenje, te realizacija gotovog proizvoda. Zatim slijedi eksperimentalni dio, odnosno realizacija forme odgovarajućim tehničkim procesom proizvodnje. Prije svega prvo je opisana metodika rada – proces nastanka radova (stvaranje idejnih rješenja na pravokutnicima dimenzija 29,7x42,0 cm). Iza toga dolazi tiskanje uzorka na različite tkanine s florom i proces realizacije (PES pliš tkanine). U radu će se istražiti mogućnost primjene temeljne tiskarske paste za pigmentni tisak koji u fazi fiksiranja, zbog sadržanog veziva, umreživača i fiksatora, formira polimerni film na površini tekstilnog materijala. Kod tekstilnih tkanina sa izraženim florom, dolazi do intervencije u površinskoj strukturi i formi flora na mjestima otiska, te će se dobiti odnos svjetla i sjene, slobodnog i polimeriziranog flora, čime se postiže efekt uzorkovanosti. Treće poglavlje je ispitivanje postojanosti otisnutih materijala na trenje mokrim i suhim postupkom s obzirom na namjenu i realizacija gotovog proizvoda, odnosno restauracija starih stolica čiji detalji podsjećaju na dio baroka i renesanse. Ispitivanjem postojanosti na trenje želi se istaknuti što su pokazali rezultati i može li se zaključiti da li su dobiveni rezultati prihvatljivi i da li je takav način realizacije uzoraka prihvatljiv. Svrha je prikazati cjelokupan proces od ideje do realizacije, u kojem se želi istražiti ne samo odnos različitih struktura i tiska, već kompletan tijek realizacije. Prati se tijek renovacije te osmišljanje uzorka i način njegove realizacije kako bi on imitirao željeni efekt sličan brokatu ili žakardu, a da mu je izvedba jednostavnija i kako uklopiti moderan uzorak koji za razliku od originalnih brokata nije cvjetni nego životinjski, u izgled starinske stolice.

2. TEORIJSKI DIO

Inspiracija za ovaj rad proizašla je iz iznimno osobnog interesa i sklonosti prema Grafičkoj tehnologiji i Tekstilnom dizajnu. Cilj je spojiti te dvije tehnologije i dodati ekološki segment kao osviještenost o očuvanju okoliša kroz recikliranje starih stvari i materijala.

2.1. IDEJA ZA UZORKE

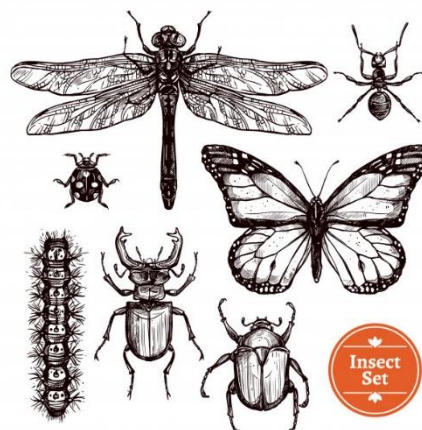
Polazna ideja za dizajn uzoraka je nekoliko starinskih stolica kojima je potrebna renovacija, te čiji detalji i dizajn podsjećaju na renesansu i barok. Spajanjem starog i novog želi se postići efektni uzorak primjenom tehnike sitotiska. Motivi za uzorke su insekti iz porodice krilaša. S obzirom na namjenu, potrebno je osmisliti prikladan uzorak, precizno odrediti finoću mrežice, odnosno sita za šablonu, a nakon tiskanja ispitati postojanost boje na materijalu i njegovu postojanost na trenje. U prilogu se mogu vidjeti motivi insekata na Slika 1 i Slika 2 od kojih je proizašla ideja za dizajn uzorka.



Slika 1: Insekti iz porodice krilaša

Izvor:

<https://br.depositphotos.com/167104168/stock-illustration-big-set-of-insects-bugs.html>



Slika 2: Insekti iz porodice krilaša

Izvor:

https://www.freepik.com/free-vector/various-bugs-pattern_1292874.htm

2.2. POVIJEST SITOTISKA

Sitotisak se prvi put pojavio u prepoznatljivom obliku u Kini tijekom dinastije Song (960.-1279. nakon Krista), a put u Europu našao je u 18. stoljeću. Međutim, tek kad je svilena mreža postala dostupnija za trgovinu u 19. stoljeću, sitotisak je počeo dobivati na popularnosti. Godine 1907. Samuel Simon patentirao je sitotisak u Engleskoj. U početku se postupak koristio za ispis zanimljivih boja i uzoraka na zidne tapete i tkanine, a zatim za oglašavanje. No na kraju su je umjetnici usvojili kao prikladan i pouzdan način reprodukcije svojih djela. U današnjem suvremenom svijetu sitotisak koriste likovni umjetnici, a uz komercijalne pisaae koji koriste grafički sitotisak za postavljanje slika na majice, DVD-ove, staklo, papir, metal i drvo. Tridesetih godina 20. stoljeća skupina umjetnika, koja je željela razlikovati ono što su učinili od komercijalnog svijeta, osnovala je Nacionalno serigrafsko društvo. Pri tome su povezali riječ Serigraphy s likovnom umjetnošću i sitotiskom. 'Seri' je latinski za svilu, a 'graphein' je grčki za pisanje ili crtanje. U novijoj povijesti pop umjetnici općenito su popularizirali oblik sitotiska koji je poznat kao serigrafija. Pop umjetnici su svoje slike uzimali iz svijeta masovne kulture, pa je bilo prikladno da koriste tehniku poznatu po svojoj masovnoj produkcijskoj sposobnosti. Op art umjetnici su također cijenili uporabu medija smatrajući da to odgovara njihovoj estetici. [2] [14]. Nekoliko primjera takvih revolucionarnih dijela su:



Slika 3: Marilyn (1967.) tehnika sitotiska, autor Andy Warhol, vođa pop umjetnosti.

Izvor:

<https://www.amazon.in/OcherArt-Warhol-Marilyn-Monroe-Archival/dp/B00X1BOHEU>



Slika 4: Bilbao (1998.) sitotisak, autor Helen Frankenthaler članica pokreta apstraktnog ekspresionizma

Izvor:

<https://fineartmultiple.com/helen-frankenthaler-bilbao/>



Slika 5: Žrtva Izaka (1997) Suvremena ručno obojena, autor Adi Holzera.

Izvor:

<https://www.pinterest.com/pin/35923250776081112/?lp=true>

2.1.1. Sitotisak

Sitotisak se smatra jednom od najstarijih tehnika tiska s mogućnošću tiska na različite materijale. U početku razvoja tehnike sitotiska za tiskanje na tekstilnim materijalima, za izradu sita koristili su se prirodni materijali poput svile ili celuloznih materijala (najčešće pamuk i viskoza), koje karakterizira visoka hidrofilnost. Značajno upijanje vode iz tiskarskih pasti uzrokovalo je rastezanje i deformaciju šablone, a time i uzorka koji se tiska, sve do pojave hidrofobnih sintetičkih vlakana koji se trenutno najčešće koriste u procesima sitotiska (najčešće PA i PES). Njihova upotreba omogućava izradu dimenzijski stabilnih, ne upojnih sita visoke čvrstoće na vlak, koja se mogu točno definiranom čvrstoćom i pod jednoličnom napetošću pričvrstiti za drvene ili metalne okvire, a da ne dolazi do promjene te napetosti pod utjecajem vode sadržane u tiskarskim pastama (za paste na vodenim bazama). [3][4].

Dakle, sitotisak spada u direktnu tehniku propusnog tiska kojom je moguće otisnuti motiv na različite materijale. Tisak se ostvaruje protiskivanjem bojila kroz tiskovnu formu; također poznata pod imenom *serigrafija* ili *svileni tisak*. [5]. Tiskovna forma, odnosno sito, najčešće se izrađuje od svilene ili sintetičke tkanine, ili metalne mrežice napete na okvir, prevučene fotoosjetljivom emulzijom. Na nju se polaže transparentni predložak željenog otiska, koji se osvjetljivanjem kopira na sito. Fotoemulzija se polimerizira na mjestima prolaza svjetlosti, a sa mjesta gdje je prolaz svjetlosti bio blokiran negativom uzorka, fotoemulzija se ne polimerizira i ne fiksira za sito već se ispire mlazom vode pod laganim pritiskom i otvara se sito u konturama željenog uzorka. [3] [16]

Otisak se ostvaruje protiskivanjem bojila kroz tiskovne elemente pomoću gumenoga rekel noža. [5]. Tiskati se može na gotovo sve ravne tiskovne podloge, bile one upojne ili ne. Zato sitotisak ima široku primjenu u grafičkoj (tisak na letke, vizitke, plakate, majice) i tekstilnoj industriji (tekstilije, kao i na keramičke, staklene, metalne i druge uporabne predmete). Prema vrsti podloge ovisi njezina priprema za tisak, kao i izbor noža i tiskarske boje. Osim prema vrsti podloge, boje za sitotisak razlikuju se i prema načinu pripreme (boje koje se razrjeđuju razrjeđivačima ili vodom, dvokomponentne boje) i prema otisku (sjajni ili matirani otisak, otisak s posebnim efektom). [6]

Može se tiskati na ravnim i neravnim podlogama zahvaljujući fleksibilnosti tiskovne forme. Sitotisak je najrašireniji u tisku na tekstilne predmete zbog visoke kvalitete otiska

što se odnosi na dugi vijek trajanja, te veliku pokrivenost. U odnosu na druge tehnike tiska, sitotisak ima mogućnost nanošenja različitih debljina slojeva bojila, tako da konačni otisak na tiskovnoj podlozi može biti i reljefan.

Strojevi a sitotisak mogu biti:

- Ručni sitotisak
- Poluautomatski i
- Automatski sitotisak

2.2.1. Ručni sitotisak

U ovom diplomskom radu uzorci su otisnuti tehnikom Ručnog tiska. Ručni sitotisak, danas se primjenjuje u manjim proizvodnim pogonima, za proizvodnju u manjim serijama ili za visoko ekskluzivne proizvode. Iako je još uvijek popularan sustav tiskanja u našoj tekstilnoj industriji, postoje neke prednosti i nedostaci ručnog sitotiska.

Prednosti ručnog sitotiska:

- Ekonomski prihvatljiviji: U ručnom sitotisku nije potreban stroj i moguće je ispisivati u kraćem razmaku; ukupna investicija u ručni sitotisk je relativno manja od ostalih sustava sitotiska.
- Bez rizika: U ručnom sitotisku se ne upotrebljavaju teži instrumenti ili alatni strojevi. Dakle, nema rizika.
- Može se ispisati višebojni dizajn: U postupcima ručnog sitotiska mogu se učinkovito koristiti različite boje.
- Ušteda prostora: Za razliku od ostalih sustava sitotiska i nekih drugih tehnika tiska ručni sitotisk zahtijeva manje prostora za ugradnju.
- Prikladan za proizvodnju malih razmjera: Ako želite instalirati tvornicu sitotiska za vaše lokalno poslovanje, možete odabrati ručni sitotisak u početnoj fazi jer to zahtijeva niže troškove ili ulaganja.

Nedostaci ručnog sitotiska:

Osim prednosti ručnog sitotiska bito je znati nedostatke ručnog sitotiska koji je potreban za razvoj procesa ili rješavanje problema nastalih tijekom instalacije.

- Slaba brzina proizvodnje: Budući da se stroj ne koristi, a cijeli se postupak obavlja ručno, brzina proizvodnje je niža od ostalih procesa tiskanja.
- Proizvodnja malih razmjera: ovakav način tiskanja omogućava manju stopu proizvodnje.
- Proces intenzivnog rada: cijeli proces tiskanja obavlja se ručno. Dakle, treba više vremena za proizvodnju proizvoda.
- Svojstva brzine su prosječna: Kako se cijeli postupak obavlja ručno, svojstva postojanosti otisnute tkanine nisu dobra.
- Teško za održavanje ravnomjerne penetracije i paste za ispis. Potrebna je vještina.

[8] [15] [17]



a)



b)

Slika 6: Ručni sitotiskarski strojevi: a) stol za tiskanje s jednim sitom b) Ručni karusel za više boja

Izvori: <https://www.macrokun.com/News/screen-printing-machine-news/87.html>

2.3. OSNOVNI ALATI TISKA

PODLOGA- je dio na koji se stavlja tekstilni materijal na koji se želi tiskati. Može biti statična ili pokretna. Podloga mora biti napravljena tako da osigurava dobro nalijevanje i prijanjanje tekstilnog materijala, mora biti periva, ne smije upijati vodu niti tiskarsku boju i prilikom održavanja ne smije mijenjati dimenzije.

RASTIRALA- pomoću rastirala se tiskarska pasta protiskuje kroz sito šablone na tekstilni materijal koji se tiska. U praksi se najčešće koriste dvije vrste rastirala: **KLASIČNA RASTIRALA** (sastoje se od čvrstog držača na kojem je fiksirana guma definirane čvrstoće) i **MAGNETSKA RASTITALA** (rastirala su metalne šipke, koje se pod utjecajem elektromagnetskog djelovanja pokreću preko šablone, protiskujući tiskarsku pastu kroz sito šablone na tekstilni materijal). [6]

SITA I ŠABLONE

SITA- koja se koriste za izradu ravnih šablona najčešće su izrađena od PA ili PES materijala i konstruirana su poput fine mreže, propusne za tiskarsku pastu, koja služi kao nosač blokirajućih emulzija koje služe za razvijanje šablona.

Finoća sita izražava se u "mesh"-ima . Njime se definira broj niti od kojih je sastavljeno sito po jednom inchu. [6]

ŠABLONA- je tiskovna forma sa definiranim dizajnom (uzorkom) kroz koju se protiskuje tiskarska pasta i na taj način prenosi željeni uzorak na tekstilnu podlogu. Grube šablone = manji broj niti po incu = veća količina tiskarske paste = krupni uzorci. Finije šablone = veća finoća sita = sitniji uzorci (tanke linije i slično). Šablone mogu biti ravne, rotacijske i metalni valjci. [6]

2.3.1. Okviri za sitotisak

Konstrukcija okvira mora biti takva da on može čvrsto držati mrežicu koja je napeta na njemu. Mora biti otporan na mehaničke deformacije i razne kemikalije koje se koriste u procesu otiskivanja. Sastavni dijelovi moraju biti posve stabilni i ravni jer će u suprotnom doći do pogreške u registru te neće biti moguće ostvariti dobar otisak. Materijali za izradu okvira najčešće su drvo i metal. Najčešće se koriste drvo i aluminij. Aluminijski okvir je kvalitetniji, čvršći i dugotrajniji od drva, dok je drveni okvir ekonomski povoljniji i lakši za rukovanje (zbog vlage i temperature podliježu bubrenju i iz tog razloga im je kraći vijek trajanja. Aluminijski okviri su otporniji (lako se čiste, otpornost na kemikalije, otpornost na koroziju) ali dosta skuplji u odnosu na drvene okvire. [3] [4]



Slika 7: Drveni i aluminijski okviri za sitotisk

Izvori: <http://cdn.dickblick.com/items/430/27/43027-group3ww-1.jpg>

http://fennoenterprises.com/wordpress/wp-content/uploads/2013/04/nortech_frame.gif

2.3.2. Vrste mrežica

Mrežica za sitotisk definirana je različitim stupnjevima gustoće, odnosno brojem niti po jednom inču. Pri izboru mrežice potrebno je poznavati i veličine kao što su širina ili otvor očice, relativna površina očice i debljina tkanja. Veći broj niti mrežice će dati bolju kvalitetu otiska, a o tome bitno ovisi kvaliteta fotografije koja se reproducira putem sitotiska. Sirovine od kojih se izrađuju mrežice mogu biti prirodne, metalne i sintetske. Sintetske mrežice su najčešće korištene za izradu šablona, a među njima su poliamidne mrežice i poliesterske mrežice. Svojstva tih mrežica su visoka elastičnost, visoka otpornost na istezanje, dobra mehanička postojanost, visoka otpornost na svjetlost i nisu osjetljive na klimatske uvjete. Iako su skuplje od prirodnih, ali jeftinije od metalnih mrežica, otporne su na kemikalije (osim organskih otapala). [3] [10]

2.4. MATERIJALI S FLOROM – Pliš TKANINE

Materijali i tekstil koji se koriste za uređenje doma i namještaj jednako su važni kao i sam dizajn. Zapravo, slavni arhitekt Frank Lloyd Wright vjerovao je u sinergijsku moć dizajna: "... Oblik i funkcija trebaju biti jedno, spojeni u duhovnu zajednicu."

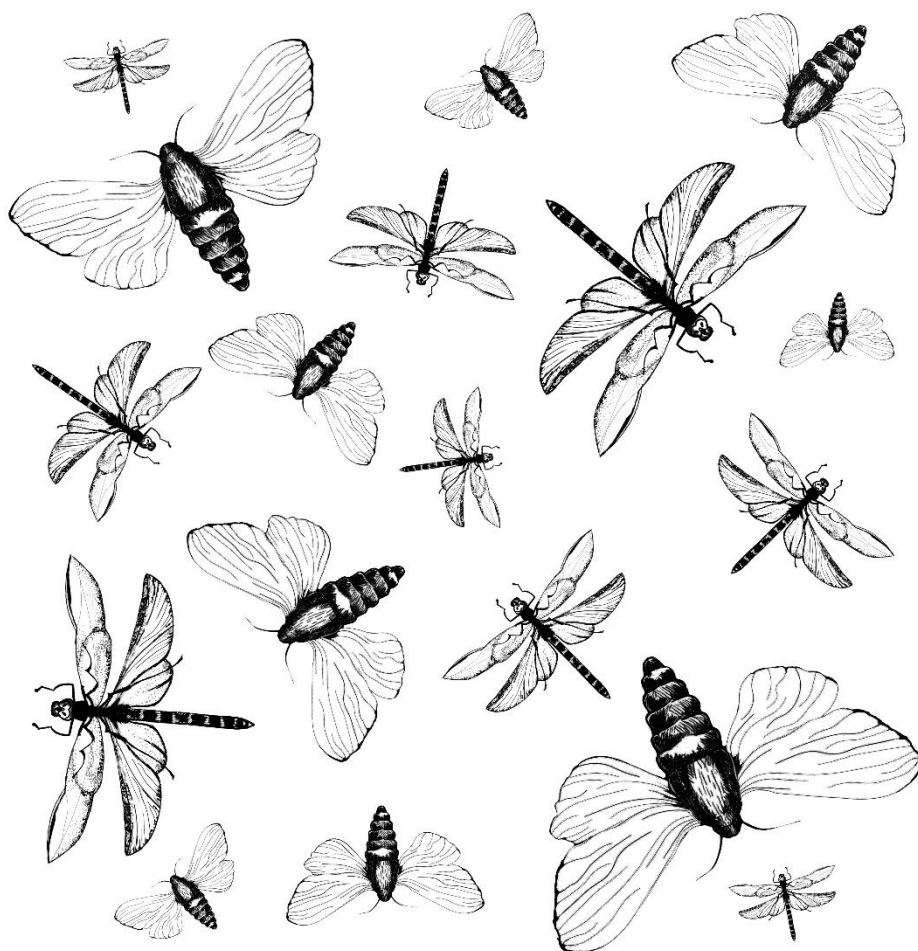
Različiti pliš materijali poznati su kao jedni od najizdržljivijih materijala za namjenu dekorativnih tkanina za tapeciranje. Pliš je izuzetno mekana tkanina, ugodna i topla na dodir, a može biti izrađena od različitih vlakana, bilo prirodnih, umjetnih ili pak njihove mješavine. Glamuroznog je izgleda, a dolazi u sjajnoj ili matiranoj izvedbi.

Ono što treba imati na umu je da tisak na materijalima s florom ne djeluje baš dobro na ručnim prešama, jer tiskarska pasta može postati grudasta. Sitotisak na 100% poliesteru predstavlja dva jedinstvena izazova. Prvo je migracija bojila, odnosno tiskarske paste u fazi fiksiranja, a drugi je izazov skupljanje. Da ga se izbjegne, neophodno je pažljivo rukovanje pri izlaganju poliesterskog tekstilnog materijala izvoru topline, jer se može smanjiti ili izgorjeti na visokim temperaturama. [1] [12] [13]

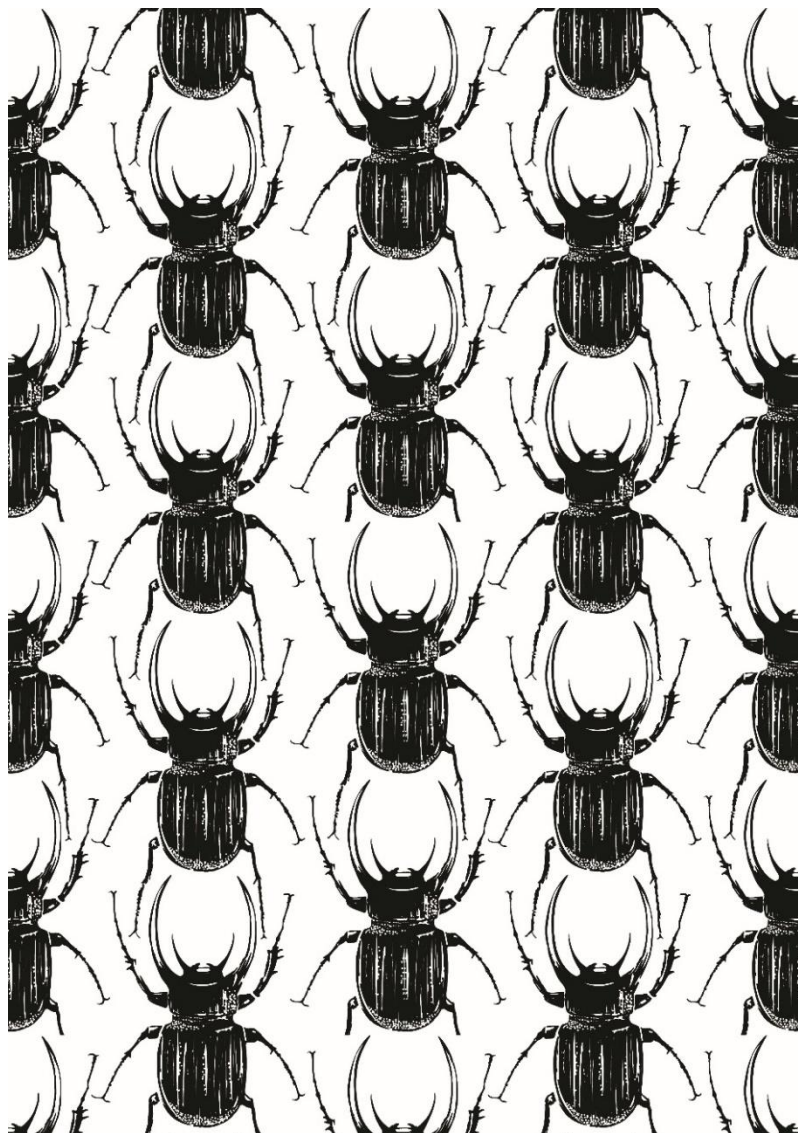
3. EKSPERIMENTALNI DIO

Vrlo je važan odabir finoće sita i tiskarske paste. Finoća sita prvenstveno će ovisiti o namjeni odabranog tekstilnog materijala. Prema zadanom uzorku određena finoća sita je T43 (relativno grubo sito), a za otiskivanje će se koristiti temeljna tiskarska pasta za pigmentni tisak na bazi vode. Tiskarske paste na bazi vode najpogodniji su odabir za ručni tisak na tekstilnom materijalu s florom. Plastisol tiskarska pasta formira polimerni sloj na površini tkanine koji je dosta izražajan, vizualno i taktilno. [8] No, tiskarske paste na bazi vode formiraju na površini tekstilnog materijala znatno tanji polimerni film te se ostvaruje dojam da je djelomično integriran u strukturu podloge. Već prije napomenuto, ručni sitotisak na 100% poliesteru s florom predstavlja dva jedinstvena izazova. Prvi izazov je migracija bojila i drugi je izazov skupljanje.

Na slici 8, prikazana su dva uzorka izrađena u raportu, odnosno ponavljajućim jedinicama.



Uzorak 1



Uzorak 2

Slika 8: Naziv slike

Za otiskivanje tehnikom ručnog sitotiska odabran je uzorak 2 iz više razloga. Na raspolaganju je sito finoće T43 koje je relativno grubo sito. S obzirom na željenu namjenu i odabir materijala na kojem će se tiskati odlučeno je da je bolji izbor uzorak 2 iz razloga što bi se u pripremi kod uzorka 1 zbog izričito finih i tankih linija izgubili detalji i forma samog uzorka koji nisu namijenjeni za raspoloživu finoću sita i odabir materijala.

U ovom eksperimentalnom dijelu opisani su procesi izrade šablone za otiskivanje, proces ručnog otiskivanja tehnikom sitotiska i analiza dobivenih rezultata.

3.1. PRIPREMA U SITOTISKU

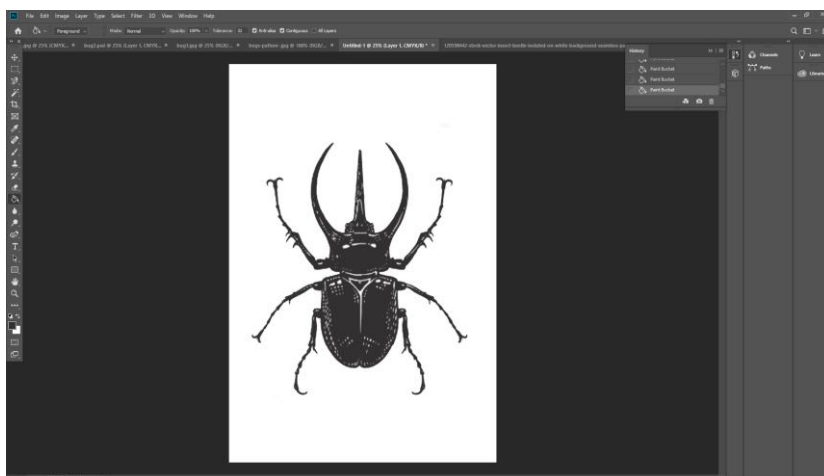
U procesu bilo koje tehnike tiska, nakon ideje, potrebno je izraditi pripremu tehnički ispravnog PDF-a. PDF datoteka mora sadržavati sve potrebne informacije o motivu koji se prenosi na tiskovnu podlogu (npr. boje koje se koriste, točke centriranja motiva (paseri), dimenzije motiva i ostalo).

3.1.1. Vektorska grafika

U sitotisku se najčešće reproduciraju motivi napravljeni u vektorskoj grafici poput logotipa, tekstova i ilustracija. Za kvalitetnu pripremu koristio se program Adobe Photoshop. Kod ilustracija, one se najčešće rukom crtaju na papiru, zatim skeniraju i prenose u program Adobe Photoshop. U drugom dijelu pripreme iscrtavaju se budući tiskovni elementi za izradu sita. Kao i kod svake tehnike tiska, rezolucija fotografije u pripremi (input resolution) treba biti minimalno 300 dpi (dots per inch). [11]

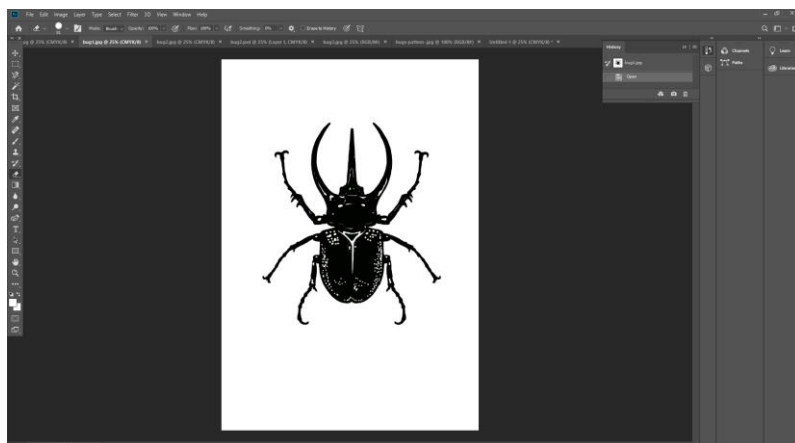
3.2. PRIPREMA ODABRANOG UZORKA

Prema zadanom uzorku određena je finoća sita T43 što je relativno grubo sito. Crtež uzorka prenesen je u program Adobe Photoshop u kojem je provedena potrebna obrada slike koju ćemo na kraju ručno otiskivati.



Slika 10: Uzorak za pripremu

Nakon što je ilustracija otvorena u Illustratoru, slijedi iscrtavanje budućih tiskovnih elemenata. Tiskovni elementi su zacrnjeni, što znači da u procesu osvjetljavanja kroz predložak, na mjestima koja su bila zacrnjena, neće doći do polimeriziranja emulzije i ona ostaje topiva u vodi. Nakon razvijanja i ispiranja će se otvoriti tiskovni elementi na situ. Nakon završene obrade u programu, ilustracija je spremna za ispis na film nakon što se odrede točne dimenzije. [11]



Slika 11: Obradeni uzorak

3.3. IZRADA ŠABLONE

Sito se napinje i fiksira za čvrsti metalni ili drveni okvir. Nakon napinjanja sita na čvrsti okvir, sito se odmašćuje i pere kako bi se s njega uklonile sve nečistoće. Tako pripremljeno sito premazuje se “fotoemulzijom”, s vanjske i unutarnje strane i suši u mraku na temperaturi od 40°C. Nakon sušenja sita, pristupa se izradi šablone.

Pripremljeno sito, premazano fotoemulzijom, osvjetljava se preko folija na kojima je neprozirnom bojom iscrtan uzorak. Vrijeme osvjetljavanja ovisiti će o finoći uzorka a može biti od 30 sec. do 4 min. Fotoemulziju polimerizira na mjestima prolaza svjetlosti. Sa mjesta gdje je prolaz svjetlosti bio blokiran negativom uzorka, fotoemulzija se ne polimerizira i ne fiksira za sito već se ispiri mlazom vode pod laganim pritiskom i otvara se sito u konturama željenog uzorka.

Tako pripremljena šablona spremna je za tisak. Za svaki pojedini efekt iz raporta, odnosno za svaku boju zastupljenu u raportu, izrađuje se posebna šablona. Koliko u raportu ima efekata, odnosno boja, toliko će biti i šablona.

Dimenzija uzorka je u A3 formatu stoga je dimenzija šablone nešto veća. [6] [3]

3.4. PROCES TISKA

U ovom slučaju, odabrani uzorak je jednobojan, stoga je potrebna jedna šablona. Finoća sita je T43, a za otiskivanje koristi se transparentna temeljna tiskarska pasta za pigmentni tisak.



Slika 12: Temeljna tiskarska pasta za sitotisak

U procesu tiska koristila se temeljna transparentna tiskarska pasta na bazi vode, sa i bez dodataka različitih obojenih pigmenata (Slika 11.).

U slijedećoj fazi rada provodi se postupak tiskanja uzorka na odabrane materijale. S obzirom na namjenu, odabrani su materijali s florom, poznatiji pod nazivom Pliš materijali koji su specifični po svojoj dlakavoj površini. Mekani, ugodni i topli na dodir, poznati su kao jedni od najizdržljivijih materijala za namjenu dekorativnih tkanina za tapeciranje. Daju glamurozan estetski izgled, a dolaze u sjajnoj ili mat izvedbi.

Za sitotisak potrebna je izrađena šablona, podloga, rastiralo za protiskivanje tiskarske paste, temeljna tiskarska pasta i odabrani materijali s florom na koje će se otiskivati zadani uzorak. U prilogu je slika gotove šablone s odabranim uzorkom (slika 12.)



Slika 13: Gotova šablona

Tekstilni material za otiskivanje polažese na čvrstu, ravnu podlogu, na njega se centrira šablona s uzorkom. Slijedi proces otiskivanja na način da se na vrh vertikalno položene šablone izlije potrebna količina temeljne tiskarke paste koja se rastiralom protiskuje kroz sito šablone na tekstilni material. Jačina pritiska rastirala na šablonu mora biti jednaka kako bi uzorak bio jednoličan i kvalitetno otisnut.



Slika 14: proces ručnog sitotiska

3. REZULTATI I RASPRAVA

U ovom radu razrađen je cjelokupni proces od ideje do realizacije gotovog proizvoda u postupku obnove – restauracije stolice, koja podrazumijeva izradu tekstilnog sjednog dijela. Obzirom na vremenski period iz kojeg datira stolica, ideja je bila modernim, stiliziranim uzorkom imitirati starinski brokat dajući mu estetsku dimenziju novog doba. U radu je istražena mogućnost tiska tekstilnih tkanina s izraženim florom (pliša), transparentnom tiskarskom pastom za pigmentni tisak. Naime, u pigmentnom tisku, obzirom da sam pigment nema prirodnog afiniteta prema tekstilu te se za njega veže mehanički, primjenjuju se tiskarske paste koje osim glavnog sastojka emulzijskog ugušćivača, sadrže veziva, umreživače i fiksatore koji u fazi fiksiranja, na površini tekstilnog materijala formiraju trodimenzionalnu polimernu umreženu strukturu, odnosno polimerni film u kojeg se mehanički ugrađuje pigment i tako veže za tekstil.

Upravo karakteristika formiranja polimernog filma bila je ključna za realizaciju ideje kreiranja efekta sličnog brokatu tehnikom sitotiska. Temeljna ideja bila je da se prilikom otiskivanja tkanine s florom, odnosno pliša kojeg karakterizira površinski sloj stršećih vlaknaca, na otisnutim dijelovima uslijed formiranja polimernog filma, vlaknaca flora slijepe te da se time dobije odnos slobodnih vlaknaca i vlaknaca prekrivenih i slijepljenih polimernim filmom. Time se dobiva odnos razlika u trodimenzionalnoj formi flora te odnos razlika u svjetlu i sjeni čime uzorak postaje vidljiv bez uporabe obojenog pigmenta. Vidljivost tih razlika uzrokovana je razlikom u refleksiji upadnog svjetla s otisnute i neotisnute površine. Naime, za tkanine s florom karakteristično je da će karakteristika flora, odnosno položaj, gustoća i visina vlaknaca u floru definirati odnos refleksije, apsorpcije i raspršenja upadne svjetlosti. Dode li do bilo kakve promjene u navedenim karakteristikama, promjene smjera vlaknaca ili promjene u njihovoj duljini i gustoći, doći će do promjene odnosa navedenih pojava. Upravo se time tumači i vizualni doživljaj otisnutih uzoraka u ovom radu, jer uslijed formiranja polimernog filma na površini pliša dolazi do značajne razlike u odnosu refleksije, apsorpcije i raspršenja upadnog svjetla, u usporedbi s neotisnutim dijelovima.

Dobiveni rezultati potvrđuju da sama izraženost efekta ovisi o strukturi flora. Dakle, flor korištenih tekstilnih podloga nije istog sirovinskog sastava, nije niti iste gustoće niti iste visine. To su parametri koji značajno utječu na postignuti efekt. Što je flor gušći i što je veća visina flora, to je odnos polimeriziranog i slobodnog dijela izraženiji. Ono što se

također može uočiti jest da dobiveni uzorci daju efekt sličan brokату ili efekt blagog reljefa.

Analiza dobivenih uzoraka



Uzorak 1: temeljna tiskarska pasta



Uzorak 2: pigmentna tiskarska pasta

Slika 15: Naziv slike (npr. Prikaz uzoraka otisnutih na narančastom plišu)

Analiza

Uzorak 1 i 2 dobiveni su tehnikom ručnog sitotiska pliša sirovinskog sastava 100% PES tiskarskim pastama za pigmentni tisak. Prikazani pliś je karakteriziran visokim sjajem i florom srednje visine. Uzorak 1 dobiven je tiskom temeljnom transparentnom tiskarskom pastom za pigmentni tisak, a uzorak 2 izrađen je tiskom pigmentnom tiskarskom pastom s dodatkom obojenog pigmenta koji odgovara tonu boje podloge. Uočava se efekt blagog reljefa (odnos svjetla mat i sjaj), odnos polimeriziranog i slobodnog dijela koji je izraženiji kod uzorka 2. Oba uzorka dala su željeni, odnosno zadovoljavajući rezultat.



Uzorak 3: temeljna tiskarska pasta

Uzorak 4: pigmentna tiskarska pasta

Slika 16: Naziv slike (npr. Prikaz uzoraka otisnutih na crvenom plišu)

Analiza

Uzorak 3 i 4 otisnuti su na plišu sirovinskog sastava također 100% PES, ali različitog temeljnog obojenja u odnosu na uzorke 1 i 2. Uočava se razlika u obojenju i izraženosti dobivenih uzoraka. Kod uzorka 4 odnos polimernog i slobodnog dijela je izraženiji nego kod uzorka 3, jasno se vidi efekt blagog reljefa i odnos svjetla mat i sjaj, dok su ti rezultati kod uzorka 3 znatno slabiji, detalji su slabije izraženi ili gotovo nepostojeći. Oba uzorka daju zadovoljavajući efekt ali nešto bolju izraženost uzorka pokazuje uzorak 4.



Uzorak 5: temeljna tiskarska pasta

Uzorak 6: pigmentna tiskarska pasta

Slika 17: Naziv slike (npr. Prikaz uzoraka otisnutih na svjetlo sivom plišu)

Analiza

Uočava se razlika između dva dana uzorka. Odnos polimernog i slobodnog dijela flora izraženiji je kod uzorka 6 kod kojeg je dobiven više zadovoljavajući efekt. Kod uzorka 5

ta izraženost i reljefnost su znatno manja i vidljiva je razlika u boji uzorka i samog materijala (no ona ovisi i o kutu promatranja materijala s uzorkom, zbog loma svjetla). Uočava se i gubitak detalja na samom uzorku, a izraženost i dobiveni efekt manje zadovoljavajući.



Uzorak 7: temeljna tiskarska pasta



Uzorak 8: pigmentna tiskarska pasta

Slika 18: Prikaz uzoraka otisnutih na plišu naglašenog sjaja

Analiza

Na slici 18 prikazan je tisak pliša kojeg karakterizira naglašeni sjaj flora. I za uzorak 7 i za uzorak 8 dobiven je zadovoljavajući rezultat. Nešto bolji rezultat je kod uzorka 8 zbog oštrije i izraženije strukture i odnosa samog uzorka i materijala, odnos polimernog i slobodnog dijela. Kod uzorka 7 ta izraženost i blaga reljefnost su nešto slabije ali i dalje zadovoljavajuće.



Uzorak 8: Pliš materijal - temeljna tiskarska pasta



Uzorak 9: Pliš materijal - pigmentna tiskarska pasta



Uzorak 10: Samt - temeljna tiskarska pasta



Uzorak 11: Samt - pigmentna tiskarska pasta



Slika 19: Prikaz uzoraka otisnutih na crnom plišu i rebrastom samtu

Analiza

Na crnom plišu također su dobiveni zadovoljavajući rezultati, no izraženost efekta je bolja kod uzorka 9 i 11 u odnosu na uzorak 8 i 10. Kod uzoraka 10 i 11 (samt uzorci) paste su na jednom uzorku otisnute u smjeru rebara, a na drugom uzorku u suprotnom smjeru od rebara. Boljim rezultatom pokazao se uzorak otisnut okomito na smjer rebara.

U odnosu na ostale uzorke, materijal s florom uzoraka 8 i 9 je s mat, manjeg je sjaja od ostalih uzoraka stoga je za očekivati da je ukupna efektnost i izraženost kompletnog uzorka manje izražena nego kod intenzivno obojenih materijala s visokim sjajem.



Uzorak 12: temeljna tiskarska pasta

Slika 20: Prikaz uzoraka otisnutih na zelenom plišu

Analiza

Uzorak je otisnut temeljnom tiskarskom pastom na materijal s florom koji je miješanog sirovinskog sastava (poliester/viskoza). Materijal je mat površine. Nažalost, dobiveni rezultat nije dao zadovoljavajući efekt u odnosu na ostale materijale s florom bez obzira na jačinu pritiska prilikom tiska. Pretpostavka je da je problem gustoći i visini samog flora o čemu ovisi odnos izraženosti polimernog i slobodnog dijela. Naime, zbog izražene gustoće flora, dolazi do otežanog procesa tiska, odnosno otežanog protiskivanja tiskarske paste što rezultira neravnomjernim polimernim filmom koji ne uspijeva ravnomjerno

slijepiti vlakanca flora. Uzorak je vidljiv ali slabo i ovisno iz kojeg je kuta gledan zbog loma svjetla. Nakon sušenja detalji su jedva primjetni i uzorak djeluje pomalo nejasno.,

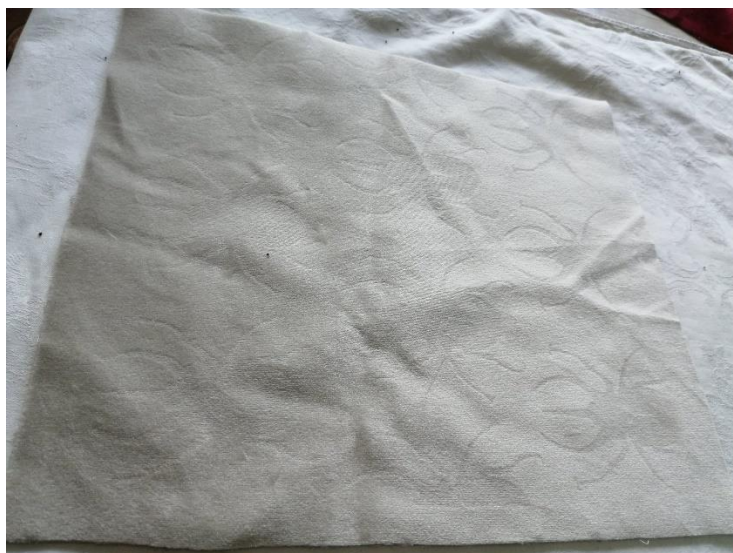


Uzorak 13: temeljna tiskarska pasta (lijevo) i pigmentna tiskarska pasta (desno)

Slika 21: Prikaz uzoraka otisnutih na magenta plišu

Analiza

Uzorak 13 prikazuje otisnuti pliś visokog sjaja, temeljnog obojenja u magenta tonu. Uočava se neznatna razlika između dva uzorka, odnos slobodnog i polimeriziranog dijela izraženiji je kod uzorka otisnutog tiskarskom pastom s dodatkom pigmenta u boji podloge. Oba uzorka dala su zadovoljavajući rezultat.



Uzorak 13: temeljna tiskarska pasta

Slika 22: Prikaz uzoraka otisnutih na svijetlo sivom plišu

Analiza

Slika 23 prikazuje svijetli pliš srednjeg sjaja, kojeg karakteriziraju kraća vlakanca u konstrukciji flora. Ovisno o kutu gledanja, uočava se manje ili više jasan uzorak. Rezultat je zadovoljavajući i jasno se vidi, a može se i taktilno osjetiti blaga reljefnost na površini materijala.



Uzorak 13: temeljna tiskarska pasta

Slika 23: Prikaz uzoraka otisnutih na ljubičastom plišu

Analiza

Slika 24 prikazuje uzorak otisnut na ljubičastom plišu visokog sjaja. Ovisno o kutu gledanja (lomu upadnog svjetla) uzorak je manje ili više uočljiv. Također, jasno je uočljiva reljefnost površine koja se dobiva zbog razlike u visini neotisnutog dijela površine kojeg karakterizira slobodni flor, i visini otisnutog dijela površine na kojem su zbog formiranja polimernog filma vlakanca flora prekrivena i slijepljena. .

4.1. POSTOJANOST NA TRENJE

4.1.1. Princip ispitivanja

Obzirom na buduću namjenu izrađenih uzoraka, nužno je bilo ispitati uzorke na trenje. Naime, sjedni dio stolice izložen je izrazitim silama trenja uslijed konstantnog sjedanja i ustajanja. Stoga je u daljnjem radu izabrano 10 materijala s uzorkom na kojima će se ispitati postojanost polimernog filma na materijalu na trenje. Ispitana je postojanost

otisaka na suho i mokro trenje. Prema standardu, ispitivanje se provodi posebno u smjeru osnove tkanine, a posebno za smjer potke. U ovome slučaju ispitivanje je provedeno u jednom smjeru, smjeru osnove iz razloga što je uzorak premalen za ispitivanje u suprotnom smjeru, u smjeru potke.

Ispitivanje se provodi na Krokmetru, a za trljanje se koristi pamučna bijela neapretirana standardna tkanina dimenzija 5x5 cm ili 50x50 mm.

Postupak:

- *Suho trenje* - zaobljenim klipom krokmetra presvučenim pamučnom tkaninom, tare se preko uzorka u dužini 10 cm deset puta gore-dolje (10 sekundi) u jednom smjeru.
- *Mokro trenje* – postupak je isti, ali se pamučna tkanina prethodno navlaži.



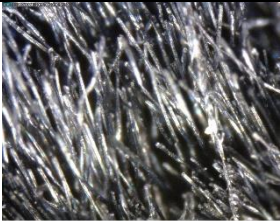
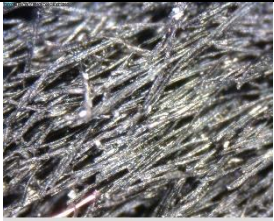





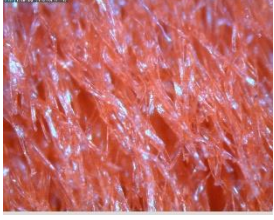

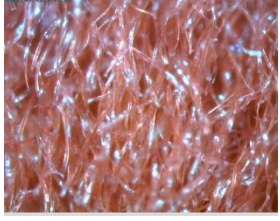








Slika 24: Krokmetar







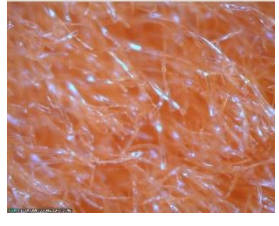


Izvor: <https://www.directindustry.fr/prod/taber-industries/product-18732-468590.html>

Otisnute i neotisnute površine uzoraka izabranih za ispitivanje postojanosti, snimljene su digitalnim mikroskopom Dino-Lite, prije i poslije provedenog postupka ispitivanja, s uvećanjima 200x i 500x. Mikroskopske slike izrađene su pomoću DinoCapture 2.0 profesionalnog računalnog programa za mikroskopsko snimanje.

Dobivene mikroskopske slike u navedenim povećanjima prikazane su u Tablici 1.

Tablica 1. Prije ispitivanja postojanosti na trenje

Uzorci (Tem. tiskarska pasta)	Neotisnuti dio materijala Povećanje x500	Polimerni dio materijala Povećanje x500	Odnos neotisnuti/polimerni dio Povećanje x200
Crni pliš			
Crni samt			
Crveni pliš			
Rozi pliš			
Tamno ceveni pliš			
Sivi pliš			













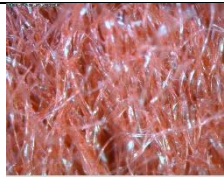



Srednje sivi pliš			
Svijetlo sivi pliš			
Narančasti pliš			

















Analiza

Mikroskopske slike potvrđuju značajnu promjenu u položaju vlakana flora otisnutog dijela u odnosu na neotisnuti te se kod svih uzoraka uočava pojačana zaglađenost otisnutih dijelova materijala zbog polimernog filma (temeljnog tiskarskom pastom) koji je slijepio i zagladio stršeća vlakanca u odnosu na manju neobrađeni dio materijala.

Također, uočava se izraženi odnos između otisnutog i neotisnutog dijela materijala, vidljiv je blagi reljefni odnos, efekt sličan žakardu ili brokatu. Najslabiji odnos vidljiv je kod svijetlo-sive pliš tkanine, a najizraženiji kod tamnih materijala, kao crni i tamno crveni. Kod većine uzoraka došlo je do vizualne promjene boje, što je posljedica promjene u odnosu reflektiranog, apsorbiranog i raspršenog dijela upadnog svjetla zbog polimernog filma.

Tablica 2. Nakon ispitivanja postojanosti na trenje

Uzorci (Tem. tiskarska pasta)	Polimerni dio Povećanje x500 Suho/mokro	Polimerni dio X200 Suho/mokro
Crni pliš	 	 
Crni samt	 	 
Crveni pliš	 	 
Rozi pliš	 	 

<p>Tamno ceveni pliš</p>	 	 
<p>Sivi pliš</p>	 	 
<p>Srednje sivi pliš</p>	 	 
<p>Svijetlo sivi pliš</p>	 	 

Narančasti pliš	 	 
-----------------	--	--

Analiza

Prema ukupnim rezultatima može se zaključiti da postojanost plimernog filma na materijalu nije dala očekivane zadovoljavajuće rezultate. Kod snimanja slika s povećanjem x200 (suhi/mokri) u odnosu na prije i poslije ispitivanja na trenje jasno se vidi da je došlo do trošenja odnosno skidanja polimernog filma (vidljive su popucale linije) ali i dalje se može vidjeti jasan odnos između slobodnog i polimernog dijela materijala. Kod svih uzoraka nakon ispitivanja mokrim trenjem vidljivo je veće oštećenje nego kod uzoraka ispitivanja suhim trenjem.

Kod snimanja slika s povećanjem x500 također još se bolje uočavaju promjene u strukturi polimernog filma. Uzorci prije ispitivanja postojanosti na trenje pokazali su zaglađenost vlakana polimernog filma, a nakon ispitivanja mogu se uočiti veće promjene, vlakana više nisu zaglađena kao prije. Također kao i kod slučaja s povećanjem x200, ispitivanje mokrim postupkom trenja pokazuje veće oštećenje od ispitivanja suhim postupkom trenja.

S obzirom na dobivene rezultate može se zaključiti da su dobivene promjene očekivane i takvi rezultati su u konačnici prihvatljivi.

4.2. REALIZACIJA I GOTOV PROIZVOD

U krajnjoj fazi rada, ideja je bila upotrijebiti izrađene uzorke u realizaciji obnove starih stolica. Na raspolaganju su bile dvije stare stolice kojima je potrebna renovacija. Stolice su s naslonom od drveta koji je obložen spužvom i tkaninom kako bi osigurao veću udobnost. Detalji na okviru za naslon podsjećaju na ukrasne detalje iz doba baroka i renesanse. Ono što slijedi je renoviranje postojećih stolica u nešto potpuno drugačije, a cilj je recikliranje starog namještaja i materijala.



Slika 25: Stolica prije renoviranja

Prvo što je potrebno jest ukloniti stare spužve i tkaninu sa stolica. Gornji dio stolice, odnosno naslon sastoji se od dvije tanke ploče od prešanog drveta (šperploča) između kojih je postavljen tanki sloj spužve, a koji su obloženi tkaninom. Donji dio stolice, odnosno dio na kojemu se sjedi ima opruge na koje je postavljen sloj slame, zatim tanji

sloj spužve prekriven tankom pamučnom tkaninom i na kraju dekorativnom tkaninom (Slika 26). Jedna stolica je u dosta lošem stanju stoga je s nje potrebno sve skinuti i u cjelosti ju obnoviti (Slika 27), dok su na drugoj stolici opruge upotrebljive te su ostavljene u procesu renovacije.



Slika 26: skidanje starih materijala



Slika 27: stolica u lošem stanju

Idući korak je rezanje novih šperploča i spužvi. Za rezanje ploča koristi se električna pila. Za stolicu koja je bila u lošijem stanju, umjesto opruga staviti će se dovoljno jaka šperploča na koju će se kasnije postaviti deblji sloj spužve zbog udobnosti. Na drugoj stolici opruge su u dobrom stanju, a na njih će se isto staviti deblji sloj spužve.



Slika 28: Rezanje šperploče po mjeri za naslon i sjedalo



Slika 29: stavljanje nove spužve

Ono što zatim slijedi je postavljanje fine platnene tkanine i presvlačenje dekorativnom tkaninom za gotovi proizvod.



Slika 30: gotov proizvod

5. ZAKLJUČAK

Svrha ovog diplomskog rada bila je primjena tehnike ručnog sitotiska na tekstilnim materijalima u svrhu analize utjecaja različitih struktura i boja tekstilne površine na realizirani uzorak. Spajanjem starog i novog želi se postići efektan uzorak. Likovni predlošci izrađeni u okviru ovog rada temeljeni su na inspiraciji ekološke osviještenosti, odnosno recikliranja nekoliko starinskih stolica kojima je potrebna renovacija. Želi se prikazati cjelokupan proces od ideje do realizacije, u kojem nije istražen samo odnos različitih struktura i tiska, već je osmišljen kompletan tijek realizacije. Osmišljen je tijekom renovacije te se u tom osmišljavanju pomno promišljalo kako osmisliti uzorak i na koji način ga realizirati kako bi on imitirao brokat ili žakard, a da mu je izvedba jednostavnija i kako uklopiti moderan uzorak koji za razliku od originalnih brokata iz baroknog doba nije cvjetni nego životinjski, u izgled starinske stolice. Prvi dio je priprema uzoraka u programu Adobe Photoshop u kojem je potrebno navesti informacije o dimenzijama, finoći i namjeni. Za daljnji razvoj rada, odabran je jedan uzorak dimenzija A3 formata za koji smo zatim izradili šablonu kojom ćemo kasnije otisnuti uzorke na tekstilne materijale s florom. Dobivene su zanimljive skladbe jednobojnog i dvobojnog kontrasta koje imaju grafičke elemente, jake linije, blago reljefni efekt sličan brokatu ili žakardu koji daju jednu cjelinu predmetu posebno kada sveukupni dojam stvara dobar kontrast između elemenata. Drugi dio rada je realizacija uzoraka na tekstilnim materijalima s florom. Želi se istražiti mogućnost primjene temeljne tiskarske paste za pigmentni tisak koji je u fazi fiksiranja, zbog sadržanog veziva, umreživača i fiksatora, formira polimerni film na površini tekstilnog materijala prilikom čega kod tekstilnih tkanina sa izraženim florom, dolazi do intervencije u površinskoj strukturi i formi flora na mjestima otiska, te će se dobiti odnos svjetla i sjene, slobodnog i polimeriziranog flora, čime se postiže efekt uzorkovanosti. Zadnji postupak je ispitivanje postojanosti na trenje mokrim i suhim postupkom na uređaju Krokmetar. Površine uzoraka izabranih za ispitivanje postojanosti, snimljene su digitalnim mikroskopom Dino-Lite, prije i poslije provedenog postupka ispitivanja, s uvećanjima 200x i 500x. Mikroskopske slike izrađene su pomoću DinoCapture 2.0 profesionalnog računalnog programa za mikroskopsko snimanje uz pomoć kojega je moguće usporediti nastale promjene prije i nakon ispitivanja. Nakon ispitivanja postojanosti slijedi realizacija gotovog proizvoda.

Možemo zaključiti da je kod ispitivanja postojanosti materijala došlo do vidljivih promjena u strukturi polimernog filma (vidljive su popucale linije) ali i dalje se može

vidjeti jasan odnos između slobodnog i polimernog dijela materijala, te da je veće oštećenje dobiveno ispitivanjem mokrim postupkom trenja. Dobiveni rezultati ipak su prihvatljivi i možemo reći da je ovakav način realizacije uzorka za tu namjenu prihvatljiv. Osim stolica uzorak se može primijeniti i za zavjese, kao dekorativna tkanina za tepiciranje namještaja. Uzorak je realiziran tako da je idealan za višestruku namjenu.

6. LITERATURA

Tekst

- [1] Permaset; URL: <https://www.permaset.com.au/screen-print-different-kinds-fabrics/>, pristupljeno: 18.8.2019.
- [2] ScreenWeb: "History's Influence on Screen Printing's Future", URL: <https://www.screenweb.com/content/historys-influence-screen-printings-future>, pristupljeno: 18.8.2019.
- [3] Frank J. Romano, Richard M. Romano (1998). The GATF Encyclopedia of graphic communications, Upper Saddle River, pristupljeno: 28.7.2019.
- [4] Sefar AG, Priručnik za sitotiskare, (2001). Zagreb : Hrvatska udruga sitotiskara, Pristupljeno 27.08.2019.
- [5] Wikipedia; https://en.wikipedia.org/wiki/Screen_printing, pristupljeno 28.08.2019.
- [6] Izv. Prof. Dr. Sc. Martinia Ira Glogar : Predvanja iz „Tekstilni tisak A“ pristupljeno 28.08.2019.
- [7] PrintBirdie.com https://www.printbirdie.com/en_de/article/what-is-screen-printing-and-transfer-printing-20170705 , pristupljeno: 29.08.2019.
- [8] Slideshare.net: URL: <https://www.slideshare.net/choqhasib/screen-printing-in-textile-printing-sector>, pristupljeno: 29.08.2019.
- [9] Wikipedia: URL <https://en.wikipedia.org/wiki/Plastisol>, pristupljeno 29.08.2019.
- [10] TeXSource Screen printing suply:
URL https://www.screenprintingsupply.com/Selecting-Proper-Mesh-Count-in-Screen-Printing_b_5.html, pristupljeno 02.09.2019.
<https://www.britannica.com/topic/textile/Printing#ref359529>
- [11] Youtube video :<https://www.youtube.com/watch?v=pRff05FouDY>, pristupljeno: 2.9.2019.
- [12] Gildan ;
<https://www.mygildan.com/store/us/content/tips.jsp?tipCategoryId=100007>,
pristupljeno: 2.9.2019.

- [13] Abbott Seven: „How to be a great Screenprinter“, 2008. URL: <https://www.stevenabbott.co.uk/downloads/How%20To%20Be%20A%20Great%20Screen%20Printer.pdf>, pristupljeno 15.9.2019.
- [14] Internet: URL: <http://www.visual-arts-cork.com/printmaking/screen-printing.htm>, pristupljeno 15.9.2019.
- [15] Inkbot Design: URL: <https://medium.com/inkbot-design/silk-screen-printing-vs-digital-printing-on-fabric-c62b9a13e88a>, pristupljeno: 15.9.2019.
- [16] Wikipedia: URL: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Sitotisak>, pristupljeno 15.9.2019.
- [17] Print-Magazin : URL: <https://www.print-magazin.eu/dtg-vs-sitotisak/>, pristupljeno 15.9.2019.